NORMA TÉCNICA CELG

Unidade Terminal Remota
Especificação

NTC-46
Revisão 1

COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

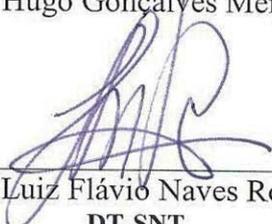
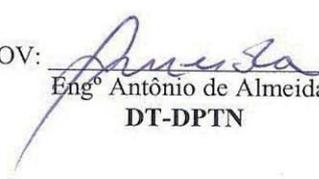
SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

NTC-46

Unidade Terminal Remota

Especificação

Revisão 1

Elaboração: Engº Hugo Gonçalves Meireles

Elaboração: Engº Luiz Flávio Naves Rodrigues
DT-SNT

APROV: Engº Antônio de Almeida **DT-DPTN**

APROV: Engº Luiz Fernando de M. Torres **DT-SPSE** 4809-4

APROV.: Engº Rafael Murolo Filho **DT**

DATA: DEZ/06

ÍNDICE

1. OBJETIVO

A presente norma fixa os requisitos mínimos e define as características principais para o fornecimento de Unidade Terminal Remota (UTR) para instalação em subestações da CELG. A unidade terminal remota deverá ser fornecida completa e pronta para operação, com todos os componentes necessários, mesmo que não explicitamente mencionados nesta norma.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para o projeto, construção e ensaios dos equipamentos e seus acessórios, bem como para toda terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das seguintes normas, em suas últimas revisões.

NBR 5180	Instrumentos elétricos indicadores.
NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão.
NBR 5456	Eletrotécnica e eletrônica - Eletricidade geral - Terminologia.
NBR 6509	Eletrotécnica e eletrônica - Instrumentos de medição - Terminologia.
NBR 7097	Relés de medição com mais de uma grandeza de alimentação de entrada a tempo dependente especificado.
NBR 7098	Desempenho dos contatos de relés elétricos.
NBR 7099	Relé de medição com uma grandeza de alimentação de entrada a tempo dependente especificado.
NBR 7100	Relé de tudo ou nada.
NBR 7101	Relés de medição com uma grandeza de alimentação de entrada a tempo não especificado ou a tempo independente.
NBR 7116	Relés elétricos - Ensaio de isolamento.
NBR 8145	Transdutores de medidas elétricas para conversão de grandezas elétricas CA em grandezas elétricas CC.

NBR IEC 60439	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1 - Conjuntos com ensaios de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaios de tipo parcialmente testados (PTTA).
NBR IEC 60529	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP).
NBR IEC 60947-2	Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2 - Disjuntores.
NBR IEC 62208	Invólucros vazios destinados a conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Regras gerais.

ANSI C37.13	Low-voltage A.C. power circuit breakers used in enclosures.
ANSI C37.16	Low-voltage power circuit breakers and A.C. power circuit protectors - Preferred ratings, related requirements and application recommendations.
ANSI C37.20.1	Metal-enclosed low-voltage power circuit breaker switchgear.
ANSI C37.90.1	Surge withstand capabilities (SWC) tests for relays and relays systems associated with electric power apparatus.
ANSI C37.90.3	Electrostatic discharge tests for protective relays.

IEC 60068-2-38	Environmental testing - Part 2: Tests Z/AD composite temperature/humidity tests.
IEC 60255-22-1	Electrical Relays - Part 22-1. Electrical disturbance tests for measuring relays and protection immunity tests.
IEC 60255-22-2	Electrical Relays - Part 22-2. Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment section two - Electrostatic discharge tests.
IEC 60255-22-3	Electrical Relays - Part 22-3. Electrical disturbance tests for measuring relays and protection electromagnetic disturbance tests.

IEC 60255-22-4	Electrical Relays - Part 22-4 Electrical disturbance tests for measuring relays and protection fast transient/burst immunity test.
IEC 60255-5	Electrical relays Part 5 - Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests.
IEC 60255-6	Electrical Relays, part 6: Measuring Relays and Protection Equipment.
IEC 60870-5-101	Telecontrol equipment and systems - Part 5-101 - Transmission protocols - Companion standard for basic telecontrol tasks.
IEC 60870-5-104	Telecontrol equipment and systems - Part 5-104 - Transmission protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.
IEC 61000-4-4	Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 4: Electrical fast transients/burst immunity test.

ASA C39-1 American Standard Requirements for Direct Acting-Electrical Recording Instruments (Switchboard and Portable-Types).

CEPEL Documento de Interoperabilidade do Protocolo IEC 60870-5-101 no SAGE.
CEPEL Documento de Interoperabilidade do Protocolo IEC 60870-5-104 no SAGE.
CEPEL Documento de Interoperabilidade do Protocolo DNP V3.0 no SAGE.

Notas:

1) Poderão ser utilizadas normas de outras organizações normalizadoras, desde que sejam oficialmente reconhecidas pelos governos dos países de origem, assegurem qualidade igual ou superior às mencionadas neste item, não contrariem esta especificação e sejam submetidas a uma avaliação prévia por parte da CELG.

2) Caso haja opção por outras normas, que não as anteriormente mencionadas, essas devem figurar, obrigatoriamente, na documentação de licitação. Todavia, caso a CELG considere conveniente, o proponente deve enviar uma cópia de cada norma para fins de análise.

3) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da CELG, no local da inspeção, todas as normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.

3. REQUISITOS GERAIS

3.1 Condições de Funcionamento e Instalação

a) instalação em lugar abrigado, edifício de comando em alvenaria, sem climatização;
b) temperatura ambiente variando entre 0 e 50°C, com média diária menor ou igual a 35°C;
c) altitude até 1000 m;
d) umidade relativa do ar até 100%;
e) precipitação pluviométrica média anual entre 1500 e 3000 mm.

3.2 Linguagens e Unidades de Medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência para a elaboração das especificações e descrições técnicas, documentos de licitação, desenhos, e quaisquer outros procedimentos relacionados. Caso seja apresentado qualquer valor, que por conveniência for mostrado em outras unidades de medida, este também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, desenhos, legendas, manuais técnicos, relatórios de ensaios, placas de identificação e de advertência devem ser escritas em português.

3.3 Simbologia e Abreviações

A simbologia a ser adotada nos desenhos e diagramas deverá ser a normalizada pela ABNT.
As abreviações devem ser usadas o mínimo possível, e devem constar em um anexo.

3.4 Documentação

3.4.1 Fornecida pela CELG

Para orientar na elaboração da proposta a CELG disponibilizará os seguintes documentos:

- NTC 40 - Painéis para Subestação - Especificação;
- diagrama unifilar da subestação;
- diagrama esquemático da UTR.

3.4.2 Fornecida pelo Proponente

3.4.2.1 Fornecida pelo Proponente na Fase de Apresentação de Propostas

Além de atender aos requisitos desta norma, para o julgamento da proposta deverão ser apresentados seguintes documentos:

- descrição geral da UTR, com apresentação resumida de todos os módulos, dispositivos, equipamentos e acessórios, responsáveis pelas entradas ou saídas digitais, entradas analógicas, comunicações seriais, assim como dos modos de operação, capacidades (instalada e expansões futuras), manutenção, interfaces, software básico, etc, de modo a se ter uma visão geral e clara do equipamento;

- descrição detalhada de todos os módulos, dispositivos, equipamentos e acessórios com características técnicas, modelos, fabricantes, tempo de vida útil estimado, tempo médio entre falhas (MTBF) tempo de resposta ("pooling") máximo em ms (resolução em milisegundos), protocolos de comunicação, etc;

- descrição detalhada do processo de programação e ajustes de cada unidade;

- descrição detalhada das funções de supervisão, controle, intertravamento, automatismo, registro de eventos, alarmes, medições, etc, existentes em cada unidade indicando seus índices de confiabilidade e disponibilidade;

- descrição detalhada dos requisitos técnicos necessários para as fontes de alimentação auxiliar em CC e CA, de maneira a comprovar a adequabilidade do equipamento ao item 6 desta norma;

- desenhos em plantas e vistas dos equipamentos, com indicação de dimensões, componentes, etc;

- diagrama esquemático com a arquitetura do sistema proposto, estabelecendo uma correlação com a arquitetura sugerida pela CELG, incluindo lista detalhada de exceções a esta norma ou às normas citadas pela CELG;

- relação dos ensaios de tipo realizados em conformidade com as normas ABNT ou na sua ausência, por normas equivalentes internacionais, com as respectivas cópias dos certificados fornecidos por laboratórios independentes. Deverá ser apresentada: lista com preços para realização dos ensaios de tipo; esses preços não serão considerados para a avaliação das propostas, mas, a CELG, a qualquer tempo poderá requerer sua realização.

3.5 Expansões e Modificações

A UTR deverá ter capacidade para futuras expansões as quais deverão requerer somente alterações em sua programação de configuração, pelo usuário, não introduzir degradação do desempenho e ser efetuada com a parte existente da subestação em serviço. O fornecedor deverá descrever como isto será feito.

As subestações poderão ser montadas em etapas, podendo, na primeira delas, parte das configurações não ser instalada. Neste caso a CELG poderá adquirir os equipamentos da UTR, para essa parte futura da subestação, somente na época de sua instalação. Sendo assim, o equipamento a ser fornecido deverá permitir expansão, considerando inclusive a possibilidade de fornecimento por parte de outro fabricante. Para tanto, será fornecido diagrama unifilar simplificado da subestação com sua configuração final, o qual servirá de referência para o dimensionamento adequado de sua capacidade, preservando-se o desempenho do sistema.

3.6 Dispositivos de Manutenção

O proponente deverá ofertar, em item à parte, conjunto completo para manutenção e teste dos equipamentos, além de software para simulação de faltas.
Ficará a critério da CELG a definição de quais equipamentos e/ou softwares serão adquiridos.

3.7 Comprovação de Desempenho

O proponente deverá comprovar que o sistema ofertado encontra-se em operação em pelo menos três instalações similares à subestação em que os equipamentos irão operar, há pelo menos um ano, fornecendo descrição detalhada dos mesmos, data de início de operação, problemas/soluções ocorridos, atestados de comprovação de desempenho e contatos nos respectivos órgãos de operação, para eventual consulta por parte da CELG.

3.8 Treinamento

O fornecedor deverá incluir no fornecimento o treinamento de equipe de engenharia, operação e manutenção da CELG, com respeito a instalação, programação, ajustes, operação e manutenção dos equipamentos da UTR.

O treinamento deverá prever três etapas:

- etapa I - conhecimento detalhado dos equipamentos e softwares;
- etapa II - assessoria no desenvolvimento da engenharia do processo e configuração/integração do sistema;
- etapa III - preparação do pessoal de operação e manutenção.

3.8.1 Etapa I

A Etapa I deverá ser programada antes da conclusão da atividade de "work statement". Nesta fase deverá ser ministrado curso com o objetivo de prover conhecimento da UTR, e capacitar funcionários da CELG a participar do desenvolvimento da engenharia do processo, a ser ministrado pelo fornecedor, de maneira a proporcionar uma visão ampla e profunda dos recursos dos componentes da UTR, software e aspectos relativos a sua instalação, operação e manutenção.

O curso deverá conter no mínimo:

a) aspectos de hardware das placas, de sua interface com o processo, sua aplicação, software básico, software de comunicação e aplicativos;
b) aspectos de hardware e software de todos os componentes da rede de comunicação, software básico, de comunicação e aplicativos.
c) potencialidades de funcionalidade da UTR;
d) aspectos de projeto de instalação e manutenção (blindagens, climatização, etc), ensaios dos componentes da UTR, como um todo, durante a fase de integração, incluindo procedimentos de testes, sistemáticas de manutenção em nível de sistemas e módulos, rotinas de testes do hardware, de simulação de configuração do sistema associado, e respectivos relatórios de estatísticas de falhas, etc;
e) a documentação deve ser de boa qualidade, em português, adequada a consultas posteriores necessárias às fases restantes do projeto.

Ainda nesta fase deverão ser mostradas todas as etapas do processo de fabricação, testes, ensaios, controle de qualidade e embalagem dos equipamentos. Também deverá ser programada uma visita a uma instalação existente, com acesso à equipe de operação e manutenção da instalação. Após esta fase do treinamento será concluída a atividade de "work statement".

Todos os custos de treinamento em fábrica, incluindo as passagens aéreas e hospedagem para três técnicos da CELG, durante esta fase (previsão de 30 dias) serão custeados pela CELG.

3.8.2 Etapa II

Com a capacitação obtida na Etapa I, a CELG irá participar da engenharia do processo específico para as subestações, a ser realizada pelo fornecedor.

Esta etapa será dividida em duas fases:

a) a primeira fase será dedicada a estudos e trabalhos preparatórios que serão desenvolvidos pelo fornecedor com participação da CELG, com base na documentação da UTR disponível, os quais objetivam a efetiva configuração do sistema e sua integração.
b) a segunda fase será destinada à configuração de cada unidade e à integração do sistema; trata-se de tarefa a ser desenvolvida com os equipamentos da UTR, ensaiados, em fábrica, junto ao centro de tecnologia, desenvolvimento e fabricação da mesma, onde estejam disponíveis e/ou próximos de seus recursos humanos mais especializados, e todos recursos materiais, ambos necessários às consultas finais, ajustes de hardware e software, execução de novos ensaios, etc Esse requisito é obrigatório e visa garantir a agilidade e qualidade na solução de eventuais pendências durante a integração do sistema, e permitir melhor acompanhamento e integração da CELG com o fornecedor; nesta fase, considerada crítica por sua natureza e pela exigência do cronograma da subestação; o fornecedor deverá cuidar para que a inspeção, conforme item 4 e esta segunda fase sejam consecutivas, sem lapso de tempo entre si; o fornecedor não deverá incluir na proposta os custos das passagens e hospedagem dos técnicos, para o período necessário à segunda fase (previsão de 60 dias) de treinamento.

Os custos decorrentes da permanência em fábrica de qualquer integrante da equipe da CELG, nas Etapas I e II, além do período proposto pelo fornecedor, que seja motivado por este (falha do equipamento, indefinições, indisponibilidades de recursos, etc), serão de sua responsabilidade, sem ônus para a CELG.

3.8.3 Etapa III

A etapa III do treinamento será efetuada na subestação e deverá capacitar o pessoal de operação e manutenção da CELG, na operação, manutenção e testes da UTR. Deverá complementar ainda o treinamento em programação efetuada na fase anterior, dotando a CELG de auto-suficiência no conhecimento da UTR, sua programação e utilização dos softwares.

Esta etapa será composta de dois períodos de 10 dias, sendo que o último período deverá coincidir com a fase final do comissionamento da subestação. O conteúdo do treinamento será o mesmo para os dois períodos e deverão ser treinados oito técnicos da CELG, por vez.

Especial ênfase deverá ser dada aos aspectos de manutenção de modo que a CELG adquira independência em relação ao fornecedor quanto à manutenção básica de hardware e software.
Deverão ser usados, tanto quanto possível, os próprios manuais de instrução definitivos do equipamento.

3.9 Montagem

A montagem da UTR será feita conjuntamente com a CELG, adotando-se a seguinte divisão de tarefas:

a) CELG:

- instalação de inversores e outros equipamentos requeridos no fornecimento do sistema;
- instalação dos painéis de proteção e UTR;
- lançamento dos cabos de ligação de todos os painéis.

b) fabricante:

- ligação, teste e colocação em serviço de todas as conexões especiais com os painéis de proteção, e do painel da UTR;
- fornecimento dos cabos lógicos/fibra óptica e convencionais, utilizados para ligação entre os painéis e sistema associado;
- parametrização, configuração de telas, testes, etc, conforme previsto nesta norma.

Toda e qualquer ligação efetuada entre os painéis de serviços auxiliares da subestação ou equipamentos de pátio, e os painéis fornecidos pelo fabricante, serão efetuadas pela CELG.

Os cabos previstos para este fim, serão fornecidos pela CELG. Caso a solução proposta pelo fornecedor requeira cabos especiais (fibra óptica, por exemplo), estes serão fornecidos pelo fabricante da UTR.

O fabricante deverá fornecer o supervisor e/ou técnicos para a execução dos serviços, supervisão da montagem e ensaios de campo a serem realizados nos equipamentos no local de instalação.

O fabricante deverá assumir total responsabilidade pela direção, supervisão e verificação da correção de todos os trabalhos desenvolvidos pela CELG.

A responsabilidade do fabricante deverá incluir, mas não se limitar, a orientação e verificação das seguintes atividades:

a) montagem e instalação completa da UTR;
b) montagem e instalação de todas as interligações através das interfaces;
c) ensaios de operação elétrica, em conjunto com os equipamentos da subestação.

Para a realização dos trabalhos de supervisão, o fornecedor deverá seguir o cronograma de montagem, a ser estabelecido de comum acordo com a CELG.

4. INSPEÇÃO E ENSAIOS

4.1 Generalidades

a) Toda UTR deverá ser submetida à inspeção e ensaios na fábrica e em campo, na presença de técnicos da CELG.

b) A CELG reserva-se o direito de inspecionar e testar as UTRs e o material utilizado durante o período de sua fabricação, no embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

c) Antes de serem fornecidos as UTRs um protótipo de cada tipo deve ser aprovado, através da realização dos ensaios de tipo previstos no item 4.6.

d) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CELG, se já existir um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve encaminhar um relatório completo dos ensaios indicados no item 4.6, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios pela CELG somente terá validade por escrito.
Entretanto, é reservado à CELG o direito de rejeitar esses relatórios, parcialmente ou totalmente, se os mesmos não estiverem conforme prescrito nas normas ou não corresponderem aos equipamentos especificados.

e) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação deve haver aprovação prévia por parte da CELG.

f) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELG o direito de familiarizar-se, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

g) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc, devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

h) A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

- não eximem o fabricante da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta norma;
- não invalidam qualquer reclamação posterior da CELG a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em

sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

i) Após a inspeção da UTR o fabricante deverá encaminhar à CELG, por lote ensaiado, um relatório completo dos testes efetuados, em uma via, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela CELG. Este relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos ensaios e os resultados obtidos.

j) Todas as unidades do produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por outras novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELG.

k) Nenhuma modificação nas UTRs deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da CELG. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da CELG, sem qualquer custo adicional.

l) A CELG poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se as UTRs estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

m) Para efeito de inspeção as UTRs deverão ser divididas em lotes, devendo os ensaios ser feitos na presença do inspetor credenciado pela CELG.

n) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

o) A CELG se reserva o direito de repetir os ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso as despesas serão de responsabilidade da CELG se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrá por conta do fabricante.

p) Os custos da visita do inspetor da CELG (locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos) correrão por conta do fabricante nos seguintes casos:

- se na data indicada na solicitação de inspeção o material não estiver pronto;
- o laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas 4.1.e até 4.1.g;
- o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- o material necessitar de reinspeção por motivo de recusa;
- os ensaios de recebimento forem efetuados fora do território brasileiro.

r) O equipamento, seus acessórios, componentes e softwares deverão ser submetidos a todos os ensaios de rotina e de tipo indicados nesta norma e em conformidade com o acompanhamento do plano de controle de qualidade aprovado para o fornecimento. Tudo isto, deverá ser feito imprescindivelmente na presença do inspetor da CELG.

s) A unidade ou unidades, a serem submetidas a ensaios de tipo ou recebimento, serão escolhidas ao acaso pelo inspetor.

t) A inspeção e ensaios deverão ser programados para dias úteis e durante o horário comercial, exceto para ensaios cuja realização se comprove ser necessária fora desse período. Casos excepcionais serão analisados pela CELG.

4.2 Inspeção e Ensaios Durante a Fabricação

Os ensaios a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de realização comunicada à CELG através dos relatórios de progresso de fabricação, descritos a seguir, de tal forma que a informação chegue com pelo menos trinta dias de antecedência.

A partir do início da fabricação, o fornecedor deverá enviar, mensalmente, um relatório de andamento da fabricação dando conta de todas as etapas já concluídas, bem como de todos os ensaios e testes de acompanhamento realizados em cumprimento ao plano de controle de qualidade. Este relatório deverá conter, ainda, a previsão para o mês subseqüente em termos das etapas seguintes de fabricação, inspeção e ensaios previstos.

4.3 Inspeção e Ensaios Finais

A inspeção e ensaios finais somente poderão ser realizados após a aprovação da programação dos testes, dos procedimentos de ensaios e dos modelos dos relatórios de inspeção e ensaios.

Caso contrário, a CELG terá o direito de não aceitar os resultados obtidos, exigindo a repetição da inspeção ou ensaios pertinentes, sendo os resultados, então, transcritos nos modelos aprovados. Os atrasos daí decorrentes e os encargos resultantes serão de inteira responsabilidade do fornecedor.

A CELG deverá ser comunicada, com pelo menos trinta dias de antecedência, da data em que o equipamento estará pronto para a inspeção final, completo, com todos os seus acessórios e fiação acabada. Deve ser enviada uma programação de inspeção contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista para cada um deles.

4.4 Ocorrência de Falhas

No caso de falha do equipamento, em quaisquer dos ensaios a que for submetido, o fornecedor, na presença do inspetor, deverá verificar e determinar as causas da falha ou ocorrência, emitindo um relatório detalhado antes de proceder a qualquer modificação ou reparo.

Esse relatório deverá conter:

- tipo de defeito ou falha;
- causas do mesmo;
- correção a ser adotada;
- referência do equipamento (número do Contrato de Fornecimento de Material, número de série de fabricação, etc);
- outras informações julgadas necessárias.

No prazo máximo de dez dias o fornecedor deverá enviar seis vias desse relatório à

CELG, que analisará a amplitude do defeito, antes de determinar a seqüência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para esta.

Caso haja necessidade de abertura ou desmontagem do equipamento e/ou remoção de alguma parte interna e/ou correção de software isto somente deverá ser feito na presença de inspetor da CELG.

Ficará a critério da CELG manter selada ou lacrada a unidade em teste ou reprovada no ensaio até o momento da conclusão dos ensaios, abertura ou desmontagem.

4.5 Ensaios Mínimos Pretendidos

O fornecedor deverá relacionar todos os ensaios a serem realizados nos equipamentos, tanto em fábrica quanto em campo. Os ensaios deverão estar de acordo com as recomendações das normas citadas no item 2.

4.6 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo não serão, em princípio, requeridos para cada fornecimento, porém o fornecedor deverá apresentar os relatórios, observando o disposto no item 3.8, com resultados que comprovem a capacidade dos equipamentos para suportar os seguintes ensaios:

a) tensão de impulso, 5 kV (pico) com onda de 1,2/50 μs, três descargas positivas e três negativas a intervalos de 5 s, de acordo com a IEC 60255 CLASSE III;
b) alta freqüência (SWC), 2,5 KV (pico), 1 MHz, constante de tempo de 15 μs, 400 descargas por segundo durante 2 s, conforme IEC 60255-22-1 CLASSE III;
c) descarga eletrostática, 8 kV (pico), 5/30 ns, dez descargas positivas, de acordo com IEC 60255-22-2 CLASSE III;
d) interferência de rádio, 68 MHz, 151 MHz, 450 MHz (teste com walkie talkie) de acordo com a IEC 60255-22-3;
e) campo magnético permanente, 10 V/m, 27 a 500 MHz, de acordo com a IEC 60255-22-3;
f) transitórios rápidos, 2 kV (pico), 5/50 ns, 5 kHz, 4 mJ por descarga, de acordo com a IEC 60255-22-4;
g) resistência mecânica em operação, 10 a 60 Hz, com amplitude de 0,035 mm; 60 a 500 Hz, com aceleração de 0,5 g, conforme DIN 40046;
h) resistência mecânica durante o transporte, 5 a 8 Hz com amplitude de 7,5 mm; 8 a 500 Hz, com aceleração de 2 g, conforme DIN 40046;
i) temperatura, -10 a +55°C com equipamento em serviço, -25 a +55°C durante o período de armazenagem e -25 a +70°C durante o transporte;
j) umidade, 5 a 95%, 40°C, durante 4 dias, de acordo com a IEC 60068-2-3, levando-se em consideração os efeitos da eletricidade estática sobre equipamentos microprocessados a baixa umidade (5%).

4.7 Ensaios de Recebimento

Ensaios em fábrica, observando o disposto na Etapa II, item 3.8.

Os seguintes ensaios deverão ser realizados em todas as unidades:

a) inspeção visual;
b) continuidade;

c) isolamento, 2 kV (eficaz), 60 Hz, e 2,5 kV em corrente contínua, durante 1 min, de acordo com a IEC 60255;
d) funcionamento, onde deverão ser comprovadas todas as funções de cada unidade isoladamente;
e) funcionamento do conjunto, onde será comprovado o das unidades ligadas em rede.

Para os testes de funcionamento, deverá ser estabelecido previamente, de comum acordo entre CELG e fornecedor, a metodologia a aplicar, quanto a:

- simulação do processo (entradas e saídas analógicas e digitais e as diversas funções de software previstas em cada nível, tais como proteção, automatismo, etc), pertinente a cada equipamento individual e/ou módulo da UTR já integrado, contemplando o arranjo final nas condições próximas às instalações em campo (temperatura, comprimento de cabos, etc);

- relatórios de testes impressos pelo sistema, que se prestarão como parte dos documentos de recebimento, e como fonte de consulta para aferição do desempenho do sistema, para verificação da degradação de sua precisão após longos períodos de uso ou mesmo após manutenção; estes relatórios deverão ser emitidos por rotinas que devem ser plenamente conhecidas pela CELG de modo a facilitar a execução e entendimento de testes dos diversos módulos da UTR tais como, unidades de memória e armazenamento de massa, subsistemas de processamento de dados, eletrônica de aquisição de dados e de controle, rede de comunicação etc, além das rotinas de aquisição de dados que farão as estatísticas de verificação de desempenho da UTR.

Durante os testes, o sistema como um todo deverá permanecer ligado vinte e quatro horas por dia, sendo que no período noturno deverão ser rodados os testes de hardware, tais como, leitura/escrita em memórias, produzindo-se a estatística de falha dos mesmos, e através de um gerador de funções similares que demandem grande tempo de aquisição.

4.8 Ensaios de Campo

Os seguintes ensaios deverão ser efetuados pelo fornecedor, em campo, com equipamento completo, instalado na subestação:

- inspeção visual;
- continuidade;
- isolamento;
- funcionamento em conjunto com os equipamentos da subestação, considerando as observações do item ensaios de rotina, desta norma.

5. ESCOPO DO FORNECIMENTO

O fornecimento deve contemplar:

a) armários de comando completos para UTR, painel simplex dual, 2300 x 800 x 800 mm, incluindo três modems, conforme item 5.1.9, sendo: um modem para linha comutada e dois modems para linha privativa;
b) um notebook, tela matriz ativa 15 inches, Pentium 4, 2,4 GHz, mínimo, 526 MB de memória RAM expansível para 1024 MB, HD 80 GB, placa de rede 10/100, CD-ROM, porta serial e paralela, portas USB, infravermelho, bateria adicional, mouse de três teclas, teclado padrão ABNT 2 e maleta em couro para transporte;
c) sistema para sincronização da UTR e proteções com sinal padrão IRIG-B utilizando-se de GPS (mínimo seis satélites) com sincronização full (data e horário), incluindo antena, suportes, todos os cabos e conectores;
d) inversor duplo (Hot Stand By) com chave estática, mínimo 1 kVA, com sinalizações locais e remotas (através de contato seco) dos defeitos e operações inerentes;

Nota:
Este inversor somente será necessário caso haja algum componente da UTR ou periféricos que necessitem de alimentação em CA.

e) softwares necessários;
f) configuração/programação do sistema;
g) montagem e interligações entre os equipamentos do sistema;
h) interfaces e/ou modificações nos painéis de proteção, caso necessárias;
i) inspeções e ensaios de rotina e de campo;
j) embalagem e transporte;
k) treinamento do pessoal da CELG conforme item 3.9;
l) documentação técnica em quatro cópias, sendo: três vias do manual enviadas para o setor de aquisição e uma dentro do painel da UTR, cópia em papel copiativo poliéster ou vegetal de todos os desenhos, CD-ROM com todos os desenhos em Autocad, e em mídia Word ou Acrobat Reader;
m) cabo de conexão a PC ou notebook dentro da UTR;
n) peças e componentes de reserva.

5.1 Características Técnicas

5.1.1 Geral

A unidade terminal remota a ser proposta deverá utilizar microprocessadores de 16 bits ou superior, com requisitos de segurança e confiabilidade a serem comprovados através de certificados e atestados de fornecimentos semelhantes.

Além das funções de aquisição e controle, a UTR deverá prover todas as funcionalidades de comunicação tais como conversão de protocolo, transmissão/recepção dos dados via modem, interface com a EOS e funções especiais em nível de subestação.

O sistema poderá ser concebido com arquitetura distribuída, onde as unidades de aquisição e controle (UC - responsáveis pelas aquisições de dados analógicos/digitais e pela execução dos comandos) serão distribuídas de acordo com a

sua capacidade e desempenho.

Neste caso, o sistema será dotado de uma unidade de processamento num nível hierárquico superior, onde serão concentradas e tratadas as informações da subestação como um todo, realizando-se nesse nível, por exemplo, o intertravamento entre setores, as lógicas de automatismo que requeiram interação entre os vários setores, a comunicação com o COR/COS. Esta unidade, denominada UPR será instalada no painel da UTR, distinto dos painéis de proteção.

O sistema, se concebido com arquitetura centralizada, em que as funções de aquisição de dados, tratamento de sinais, lógicas de automatismo e o processamento final sejam realizados em um único conjunto de módulos, deverão garantir os requisitos mínimos de resolução em 1 ms.

Notas:

1) *Em qualquer concepção de arquitetura para o sistema, não serão aceitas soluções que considerem a transferência de responsabilidade de aquisições de dados a partir das proteções, ou de utilização das saídas binárias das proteções para execução de comandos.*
2) *As manobras previstas para serem executadas no local, via UC, para comando de seccionadoras e disjuntores, não poderão ser transferidas para execução nas proteções, ainda que estas sejam projetadas para este fim, e que disponham de diagrama mímico que atenda ao padrão CELG e seja configurável (via software local e remoto), chaves indicadoras de posição, que representem corretamente o setor onde elas estejam instaladas, possibilitando o comando local através de MCL (Módulo de Comando Local) se existir, e/ou por meio das chaves de comando colocadas em paralelo com a proteção e a UC.*

5.1.2 Portas de Comunicação e Protocolos

A UTR deverá disponibilizar, no mínimo, as seguintes portas de comunicação:

- comunicação com o COS (Goiânia), que será realizada utilizando-se o protocolo IEC-60870-5-101 ou IEC-60870-5-104 ou DNP V3.0, conforme respectivos documentos de interoperabilidade no SAGE.

Nota:

O fabricante deverá considerar que seu protocolo seja compatível com o utilizado pela CELG no COS, de modo que a integração entre a subestação e o mesmo seja total. Também, as devidas adequações, no software da UTR, para realizar essa compatibilização, deverão ser executadas pelo fabricante.

- comunicação com a EOS (IHM-LOCAL), que deverá ser efetuada utilizando-se o protocolo IEC-60870-5-101, exclusivamente, de acordo com o respectivo documento de interoperabilidade no SAGE.

Nota:

Ressalta-se que, mesmo a IHM LOCAL não fazendo parte do fornecimento, deverá ser disponibilizado um canal idêntico ao do COR/COS.

- configuração/parametrização da UTR, utilizando-se o protocolo proprietário do fabricante.

Notas:

1) *Todo software de parametrização e configuração deverá ser fornecido à CELG conforme item 5.4.*
2) *Comunicação com outros dispositivos tais como, relés, transdutores, medidores, etc.*

A UTR deverá disponibilizar os protocolos IEC 60870-5-103, MODBUS e DNP 3.0 para interface com outros equipamentos (relés, medidores, etc).
Deverá haver um canal para cada tipo de equipamentos, devendo-se levar em consideração as especificações de tempo de varredura e resolução.

Nota*:*

O protocolo de comunicação entre os diversos módulos dentro da própria UTR poderá ser proprietário, devendo ser totalmente documentado no que concerne à configuração da própria UTR..

5.1.3 Interligações e Interfaces

Todos os equipamentos do sistema deverão ser interligados através de interfaces seriais e/ou barramentos de fibra-ótica, inclusos no fornecimento.

As ligações entre sistemas de controle e equipamentos de pátio que utilizem cabos de controle convencionais não serão incluídas no fornecimento.

As ligações para comunicação/dados que necessitem de interfaces seriais RS 485, só serão aceitas para ligações de equipamentos no edifício de comando. Os equipamentos de pátio só poderão utilizar ligação por fibra óptica.

Sempre que aplicável os equipamentos deverão ser constituídos de módulos padronizados, facilmente extraíveis e intercambiáveis.

5.1.4 Programação/Configuração da UTR

A programação/configuração da UTR deverá ser executada em conjunto com a CELG, durante o desenvolvimento do projeto. Para cada lote de fornecimento deverão ser fornecidos os recursos e equipamentos, terminais, conversores, cabos especiais, extensões, gravadores de memória não volátil, software, etc, necessários à programação/configuração.

5.1.5 Modos de Operação

A UTR deverá ser concebida para a operação da subestação em três níveis hierárquicos distintos:

a) LOCAL, MECÂNICO (NO PÁTIO)

Em todos os equipamentos de manobra, 69, 34,5 e 13,8 kV, nos próprios equipamentos.
Este comando é de responsabilidade exclusiva do operador.
Deve ser independente do estado operativo da UTR.

b) LOCAL, ELÉTRICO (NO PÁTIO)

Em todos os equipamentos de manobra 138 e 230 kV, nos comutadores sob carga dos transformadores, etc, nos painéis dos equipamentos.
Deve ser independente do estado operativo da UTR.

c) REMOTO:

MCL (MÓDULO DE COMANDO LOCAL)

Todos disjuntores e seccionadoras de 138 e 230 kV.
O MCL deverá possibilitar o comando dos equipamentos tanto com a UTR em operação (comando com os intertravamento dos equipamentos conforme padrão CELG na UTR) quanto sem esta, mediante a seleção por chave ou botão no próprio MCL.

EOS (IHM LOCAL)

Em todos os equipamentos, através da IHM - interface homem-máquina, com os intertravamento dos equipamentos conforme padrão CELG, na UTR.
Embora a IHM LOCAL não faça parte do fornecimento, todos os canais de comunicação definidos no item 5.1 deverão permitir comandos. A hierarquia de comando deverá ser sinalizada através de um flag de estado.

COR/COS, VIA SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE (SSC)

Em todos os equipamentos do COR/COS, via SSC, com os intertravamento dos equipamentos conforme padrão CELG, na UTR.

5.1.6 Aquisição e Controle

5.1.6.1 Entradas Analógicas

Os módulos de entradas analógicas deverão ser adequados para receber sinais sob forma de corrente contínua variando de 0 mA a ± 20 mA.

O fabricante poderá ainda utilizar módulos ou multimedidores capazes de receber pelo menos três sinais de corrente alternada diretamente do TC, ou seja, em 5 A e três sinais de tensão alternada diretamente do TP, ou seja, 115 V. No entanto esta solução não o desobriga de manter pelo menos um módulo para transdutores analógicos.

Uma vez que será necessária conversão analógico-digital, é importante esclarecer que o máximo em bits deverá coincidir com 20% acima dos valores nominais máximos (5 A e 115 V), sendo, portanto de 6 A e 138 V. Deverão ainda possuir proteção contra surtos de tensão e transientes elevados de corrente e tensão.

5.1.6.2 Entradas Digitais

Todas as entradas digitais deverão ser adequadas para receber informações do campo através de "contatos secos", e devem permitir a possibilidade de recebimento de contatos com alimentação externa na tensão de 125 Vcc. Também, devem ser isoladas elétrica e galvanicamente, através da utilização de acopladores óticos, com isolamento mínimo de 2500 V.

5.1.6.3 Saídas Digitais

Em todas as saídas digitais os comandos serão efetuados sobre os diversos equipamentos telecomandados através de "contatos secos". O comando somente será executado depois de satisfeita as condições programadas pelo intertravamento. Cada ponto, com capacidade de chaveamento para tensão de 250 Vcc e isolação mínima de 2500 V, deverá ser equipado com fusível e filtros. Cada contato deverá ter capacidade de condução nominal de 5 A, devendo ser isolado eletricamente (acopladores óticos).

5.1.6.4 Módulo de Comando Local

O comando local será efetuado por meio de um painel mímico, representando o bay, com botoeiras para seleção de acionamentos. Este painel mímico terá sua construção tipo mosaico, com elementos 24 x 24 mm, e configurável de acordo com a evolução do setor. Os componentes de comando e sinalização serão encaixados nestes módulos, e poderão também ser reconfigurados.

5.1.7 Estação de Operação do Sistema - EOS

A EOS não será fornecida, pois a operação das subestações da CELG é no modo desassistido. No entanto, será utilizada uma IHM própria, utilizando o protocolo IEC-870-5-101. Nesse caso, o não fornecimento da EOS (ou a utilização da IHM própria) não poderá acarretar a perda de desempenho do conjunto, mantendo-se evidentemente o controle/supervisão via COS, a partir da UTR.

5.1.8 Fonte Estabilizada de Tensão

Caso haja equipamentos que necessitem de alimentação em corrente alternada, o sistema deverá ser provido de dispositivos que garantam a continuidade de operação, no caso de oscilação e/ou queda de energia. Este dispositivo deverá ser alimentado a partir do conjunto de baterias 125 Vcc da subestação, conforme características constantes do item 6.

O conjunto de inversores, juntamente com o sistema de 125 Vcc, deve constituir uma fonte estabilizada e segura para suprimento do sistema. Esses inversores deverão ter filtros que garantam que as perturbações geradas pelo sistema auxiliar retificador/baterias, não afetem o bom funcionamento da UTR e sejam automaticamente selecionados entre si por meio de chave estática.

5.1.9 Modem Analógico V.34 (ou superior)

Modem analógico V.34, 28800/19200/14400/9600/4800/2400 Bps, síncrono e assíncrono, full-duplex a dois fios, linha telefônica comutada e privativa, portadora constante e pseudocontrolada (CCITT/ITU - V.13), comandos Hayes completo (comandos "AT"), dispositivo de resposta e chamada automática, compatível com as recomendações CCITT/ITU - V.32 ter, V.32 Bis, V.32, V.25 Bis e V.22 Bis, interface digital EIA-RS232, padrão ISO 2110, com conector DB25 fêmea 25 pinos, com as seguintes facilidades operacionais: autoteste, chamada automática pelo ETD, loop digital remoto, loop digital analógico local, seleção da velocidade pelo ETD, programação por software, protocolo de apresentação V.8 (CCITT/ITU), prova de canal, pré-codificação, pré-ênfase adaptativa, controle adaptativo de potência, modelagem da constelação (Shell Mapper), constelação não linear, treinamento rápido avançado, detecção e correção de erros (CCITT/ITU) - V.(42), compressão de dados (CCITT/ITU - V.42 Bis), modulador TCM multidimensional, manuais de

instalação e operação, sobressalentes e consumíveis.

Devem ser fornecidas três unidades por subestação, como descrito abaixo:

a) um modem V.34 com alimentação bivolt 110/220 Vca ou 220 Vca ou 125Vcc;
b) um modem V.34 com alimentação 48 Vcc ou 125 Vcc;
c) uma placa modem V.34, conforme padrão mecânico Embratel DRS 2-001/89 e Prática Telebrás n© 225.540.736, para ser usado em sub-bastidor modem padrão 19" (SMP).

5.2 Características Construtivas

Tanto as UCs quanto a UPR, modem e os drivers deverão ser montados em um ou mais armários, em racks de 19", 482,6 mm de largura, com fixação pela base e altura máxima de 2000 mm, com entrada de cabos pela parte inferior.

Deverão ser constituídos de módulos padronizados facilmente extraíveis e intercambiáveis.

Nas UCs com entradas de corrente e de tensão deverão ser previstas chaves de testes para isolamento dos circuitos de corrente (curto-circuito, TC), potencial e testes das entradas digitais e analógicas; observando-se ainda as expansões futuras.

Opcionalmente, poderão ser utilizados cartões para entradas analógicas que recebam os sinais de corrente e tensão diretamente dos TCs e TPs, dispensando os transdutores externos. Mesmo neste caso as chaves de testes não poderão ser dispensadas.

Nota:
As características construtivas e técnicas dos armários estão relacionadas nos itens 4 e 6 da NTC-40.

5.3 Características Funcionais

5.3.1 Medições

Os fatores de conversão da medição, se houver, deverão ser facilmente alteráveis pelo usuário.

Todo o sistema de medição deverá ter lógica de verificação de consistência, sinalizando os valores de medição que se afastarem das margens de erro permitidas e gerando alarmes de advertência.

A UTR deverá ter capacidade de definição de entradas analógicas virtuais.

5.3.2 Comandos

O comando dos equipamentos de manobra no pátio deverá ser efetuado dos seguintes modos, conforme item 5.2.1:

a) local no pátio, mecânico;
b) local no pátio, elétrico;
c) remoto, nos painéis de controle e proteção;
d) remoto, na EOS;
e) remoto, no COS - Goiânia, via UPR.

A UTR deverá ter capacidade de definição de saídas digitais virtuais.

5.3.3 Intertravamentos

A CELG fornecerá os diagramas lógicos de todos os intertravamentos necessários à operação da subestação, que poderão incluir entradas digitais simples ou duplas e medidas e saídas digitais (comandos) simples ou duplos.

O fornecedor deverá implementar, com acompanhamento de equipe da CELG, todos os intertravamentos, no nível de UTR, quando for relativa a toda subestação, ou ao nível de UC quando for relativa a um setor ou vão específico.

Em hipótese alguma será aceita programação do intertravamento ao nível de EOS.

Toda programação dos intertravamentos deverá ser documentada (em papel ou em mídia).

5.3.4 Supervisão de Estado

Os estados das seccionadoras e disjuntores deverão utilizar contatos duplos, representando-se assim, além dos estados ABERTO/FECHADO, as condições de TRANSIÇÃO e ERRO. Neste caso a UTR deverá permitir a parametrização dos tempos de monitoramento de retorno.

Outros pontos também poderão utilizar-se de estados duplos, tais como chaves LOCAL/REMOTO, relés de religamento INSERIDO/EXTRAIDO, chave MANUAL/AUTOMÁTICO, etc.

Os pontos duplos poderão ser configurados em qualquer posição dos módulos de entradas digitais, inclusive alternadamente com os pontos simples.

Os estados de equipamentos poderão estar associados a comandos, de modo a vincular o sucesso de um controle à efetiva mudança de estado dos equipamentos. Esta funcionalidade deverá ser facilmente parametrizada na UTR.

A UTR deverá ter capacidade de definição de entradas digitais virtuais.

5.3.5 Proteções

O sistema de proteção da subestação será do tipo digital.

A UTR deverá ser capaz de aquisitar, diretamente nos relés digitais, as seguintes informações, quando presentes:

- registro dos valores individuais e acumulativos das correntes de interrupção de cada disjuntor;
- sinalizações de alarmes e trip (SOE), com resolução de 1 ms;
- sinalizações de diagnóstico dos relés;
- todas as grandezas elétricas (corrente, tensão, potências, freqüência, energia, etc);
- indicação de distância de falta (localizador de defeitos).

A comunicação será via porta serial RS485 e/ou fibra ótica, fornecida pelo fabricante;
A atuação da proteção, nos relés de bloqueio dos transformadores, ou diretamente nos disjuntores (no caso dos demais setores), serão implementadas via cabos de controle

convencionais (fora do fornecimento), para isolamento dos trechos defeituosos.

Todas as interfaces necessárias entre o sistema de proteção e a UTR fazem parte do escopo do fornecimento.

Notas:

1) *As funcionalidades de ajuste e configuração remota da proteção deverão ser cotadas à parte, inclusive os softwares de comunicação e configuração. A rede de ajustes/configuração de proteção deverá ser independente, não devendo ser utilizado o canal de dados dedicado à comunicação de supervisão e controle (COS).*
2) *As características técnicas dos equipamentos de comando, controle, medição e relés digitais microprocessados, estão relacionados na NTC-40 Painéis para Subestação.*
3) *O sistema proposto, deverá ser capaz de integrar perfeitamente com os dispositivos de proteção existentes, conforme item 5.3.5. Nesse caso, caberá ao fornecedor do sistema, o desenvolvimento e aplicação de driver de comunicação entre as proteções existentes e o sistema a ser fornecido, devendo ser anexada a documentação referente a sua configuração/parametrização, para perfeita comunicação e obtenção dos dados.*

5.3.6 Multiplicação de Contatos

A UTR deverá ser fornecida completa, com a quantidade de relés auxiliares multiplicadores e de interposição necessários à obtenção da funcionalidade requerida. Deve-se levar em consideração que a CELG fornecerá apenas um contato auxiliar de estado, sinalização ou alarme, de cada equipamento, para a UTR. Quantidade equivalente a 2 ou 20%, o que for maior, de contatos dos relés auxiliares deverá ser deixada como reserva.

Nas UCs também deverão ser deixados 20% ou no mínimo dois pontos disponíveis de entradas/saídas analógicas e digitais, aplicáveis sobre a quantidade de pontos previstos nos anexos.

5.3.7 Registro Seqüencial de Eventos

Os registros seqüenciais de eventos (SOE) deverão ter resolução máxima de 1ms para proteção e de até 10 ms para os demais eventos. Estes registros deverão ser transmitidos via protocolo IEC 60870-5-101, mantendo listas separadas para canal de dados.

A UTR deverá manter o registro dos eventos não transmitidos em caso de falha do sistema de comunicação, de modo a permitir uma posterior transmissão ou recuperação local. O tamanho do buffer de transmissão deverá ser parametrizável.

Deverá ser previsto autodiagnóstico para todo o sistema (UTR, fontes, placas, transdutores, relés, etc), com geração de alarmes para o sistema de supervisão (COS e EOS), bem como por sinalização externa (leds indicadores ou LCD).

Cada UC deverá rotular com informações de tempo, os pontos sob seu controle, e para isto deverá ter seu próprio controle de tempo. A UTR será responsável pela

sincronização de tempo entre as várias UCs, via sinal IRIG-B. O erro de tempo entre as várias unidades deverá ser tal que garanta os tempos de resolução requeridos para o registro seqüencial de eventos.

5.3.8 Automatismos

A UTR deverá ter capacidade de executar funções automáticas, mediante programação prévia, tais como, controle de sobrecarga em transformadores, controle de tensão, recomposição, etc.

5.3.8.1 Regulação de Tensão

A regulação de tensão deverá ser feita pelo relé de tensão (função ANSI 90), instalado no corpo do transformador. Deverá ainda permitir a mudança de tap e sua indicação via EOS ou UPR.

A verificação da consistência de operação, compreendendo bloqueio por sobrecorrente, subtensão ou fim de curso de comutador será feita por relés instalados no próprio transformador.

Nota:

Quando a EOS e UPR estiverem fora de serviço, as UCs devem manter o controle e comando em nível de setor, neste caso, as mudanças de tap serão efetuadas através de comando manual e o automatismo só será realizado via relé de tensão do transformador.

5.4 Software

5.4.1 Software Básico

O software básico deverá ser responsável por todas as instruções e arranjos necessários ao funcionamento do sistema.

Deverá ser gravado em unidades de memória não volátil, de maneira a não ser afetado por problemas tais como falta de tensão auxiliar.

Deverá ser provido de todas as rotinas e sub-rotinas de monitoramento e verificação de consistência das tensões auxiliares, circuito interno dos módulos e cartões, circuitos de entradas e saídas convencionais e seriais, ciclos de varredura, endereçamentos, mensagens, memórias, tempo de operação, etc, de maneira a garantir confiabilidade e operação segura do sistema.

5.4.1.1 Partidas do Sistema

Deverão ser previstos os seguintes tipos de partida a serem realizadas pelo sistema:

a) Partida fria:

- a partida fria corresponde a uma inicialização total do sistema após uma parada; compreende o processo de "bootstrap" do sistema operacional seguido do carregamento, inicialização e lançamento das tarefas que compõem a aplicação tempo real.

b) Partida quente:

- a partida quente corresponde a uma reinicializarão e lançamento da aplicação tempo real sem a execução do procedimento de "bootstrap" do sistema operacional; esta função deverá ser disponível remotamente, via protocolo de comunicação (conforme definido em 5.1.1).

5.4.2 Software do Usuário

O software do usuário deverá ser simples, com linguagem que não requeira conhecimentos profundos de programação.

Através do software do usuário serão estabelecidas as instruções e arranjos completos para os dados a serem processados, para o atendimento dos requisitos do sistema de controle da subestação. As instruções e arranjos serão efetuados pelo fornecedor com efetivo acompanhamento da CELG, ficando ainda este responsável pela preparação da equipe da CELG de maneira a capacitá-la para reconfigurações futuras. Deverá ser de fácil manuseio e permitir complementações ou alterações, no caso de expansões da subestação ou melhoria da sua funcionalidade.

5.4.3 Atualizações e Evolução do Software

O fornecedor será obrigado a fornecer e implantar as versões de software básico com as correções e atualizações destinadas a garantir a segurança e confiabilidade do SSC.

Caso as alterações sejam decorrentes da introdução de novas funções, melhorias operacionais ou funcionais do sistema, ficará a critério da CELG a aquisição ou não da nova versão do software.

Notas:

1) *Os softwares oferecidos com restrições de copias para backup e instalação, seja por limitações via software (controle para instalação) ou via hardware (hardlock ou similares) não serão aceitos pela CELG, e o proponente que se utilizar destas técnicas terá sua proposta recusada.*
2) *O software básico deverá considerar o disposto no item 4.2.3, quanto à possibilidade de desativação da EOS.*
3) *Os softwares das proteções e seus protocolos deverão estar obrigatoriamente incluídos no fornecimento.*
4) *O fabricante deverá fornecer uma parametrização básica, independente de diagramas funcionais das subestações, contemplando todos os pontos (entradas digitais, saídas digitais, entradas analógicas) da UTR, bem como de todos os IEDs (relés, transdutores, medidores) integradados à mesma. Esta parametrização básica é que será utilizada pela CELG para implementar a parametrização definitiva.*
5) *Deverá ser fornecido em mídia todos os softwares necessários ao funcionamento da UTR, em sua última versão, conforme os testes efetuados em fábrica. Deverão ser incluídos todos os relatórios de testes em fábrica e manuais de operação*

6. FONTES DE ALIMENTAÇÃO – SERVIÇO AUXILIAR

Todos os equipamentos deverão ser projetados considerando-se que no local de instalação estará disponível tensão de alimentação com as seguintes características:

Corrente continua:

- máxima: 125 Vcc + 10 %;
- mínima: 125 Vcc - 20 % .

Todos os módulos componentes do sistema, quais sejam, UCs, EOS, deverão ser alimentados direta ou indiretamente pela corrente contínua do serviço auxiliar, de maneira que seu funcionamento independa da presença ou não de corrente alternada na subestação.

Não estão previstos, supressores de ruídos, reguladores, estabilizadores ou outros dispositivos de controle de tensão, devendo estes equipamentos, se necessários, serem incluídos no fornecimento.

7. LISTA DE PEÇAS RESERVA

A subestação terá para manutenção e reparos, um conjunto de peças reserva, conforme lista anexa ao Contrato de Fornecimento de Material (CFM), as quais deverão ter seu preço destacadamente indicado na proposta, por item de peça reserva e preço unitário, e serão considerados na avaliação de custos e seleção da proposta vencedora.
Caso não tenha sido fornecida a lista de peças reserva, o fornecedor deverá cotar um montante das mesmas correspondente a 10% de cada peça do item principal mais um, ou seja, pelo menos uma peça reserva para cada peça do fornecimento. A contabilização do montante de peças reservas deverá ser efetuada por lote de fornecimento.

ANEXO B

LISTA DE PONTOS - UTR TIPO

1. FUNÇÕES DAS UNIDADES DE AQUISIÇÃO DA UTR

A UTR deverá aquisitar e tratar as informações de campo e de dispositivos de controle e proteção associados, de modo a satisfazer às configurações listadas a seguir, para cada vão ou equipamento, típicos para cada arranjo das subestações do sistema CELG.

1.1 VÃOS DE LINHA 230 kV (Arranjo a duas, três ou cinco chaves)

1.1.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção de distância (primária)
- Partida para faltas monofásicas: AN, BN e VN
- Partida para faltas bifásicas: AB, BV e AV
- Partida para faltas trifásicas
- Desligamentos zona 1, fases A, B, V e N
- Desligamentos zona 2, 3 e 4
- Direção para frente
- Direção reversa
- Partida religamento
- Religamento efetuado
- Bloqueio por oscilação de potência

1.1.1.1 Proteção direcional de fase e terra (primária)

- Partida para faltas monofásicas: NA, BN, CN
- Partida para faltas bifásicas: AB, BV e AV
- Desligamento
- Direção para frente
- Direção reversa

1.1.1.2 Proteção de falha disjuntor (primária)

- Partidas sobrecorrentes, A, B, V
- Desligamento sobrecorrente, A, B, V

1.1.1.3 Proteção sobrecorrente (primária)

- Partidas sobrecorrentes fases A, B, V e N
- Desligamentos sobrecorrentes fases A, B, V e N

1.1.1.4 Proteção de distância (Secundária)

- Partida para faltas monofásicas: AN, BN e VN
- Partida para faltas bifásicas: AB, BV e AV
- Partida para faltas trifásicas

- Desligamentos zona 1, fases A, B, V e N
- Desligamentos zona 2, 3 e 4
- Direção para frente
- Direção reversa
- Partida religamento
- Religamento efetuado
- Bloqueio por oscilação de potência

1.1.1.5 Proteção direcional de fase e terra (Secundária)

- Partida para faltas monofásicas: NA, BN, CN
- Partida para faltas bifásicas: AB, BV e AV
- Desligamento
- Direção para frente
- Direção reversa

1.1.1.6 Proteção de falha disjuntor (Secundária)

- Partidas sobrecorrentes, A, B, V
- Desligamento sobrecorrente, A, B, V

1.1.1.7 Disjuntor 242 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.1.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Seccionadoras - aberta/fechada (6, 8 ou 10 pontos)
- Seccionadoras - defeito comando (3, 4 ou 5 pontos)
- Seccionadoras - anormalidade (3, 4 ou 5 pontos)
- Seccionadoras - comando local remoto (3, 4 ou 5 pontos)
- Disjuntor - discordância de polos
- Disjuntor - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 3º GR
- Disjuntor - defeito circuito CC
- Disjuntor - defeito circuito CA
- Disjuntor - anormalidade
- Disjuntor - comando local/remoto
- Proteção de distância primária - defeito fonte CC
- Proteção de distância primária - ligada/desligada
- Proteção de distância primária - defeito circuitos dos TPs
- Proteção de distância primária - defeito circuitos de TCs
- Proteção de distância primária - defeito interno
- Proteção de distância primária - religamento ligada/desligada
- Proteção de distância primária - religamento bloqueado
- Proteção de distância primária - memória sobrecarregada
- Proteção de sobretensão primária - ligada/desligada
- Proteção de sobretensão primária - defeito fonte CC

- Proteção de sobretensão primária - defeito circuito de TPs
- Proteção de subtensão primária - ligada/desligada
- Proteção de subtensão primária - defeito fonte CC
- Proteção de subtensão primária - defeito circuito dos TPs
- Proteção de distância secundária - defeito fonte CC
- Proteção de distância secundária - ligada/desligada
- Proteção de distância secundária - defeito circuitos dos TPs
- Proteção de distância secundária - defeito circuitos dos TCs
- Proteção de distância secundária - defeito interno
- Proteção de distância secundária - religamento ligada/desligada
- Proteção de distância secundária - religamento bloqueado
- Proteção de distância secundária - memória sobrecarregada
- Proteção de sobretensão secundária - ligada/desligada
- Proteção de sobretensão secundária - defeito fonte CC
- Proteção de sobretensão secundária - defeito circuito dos TPs
- Proteção de subtensão secundária - ligada/desligada
- Proteção de subtensão secundária - defeito fonte CC
- Proteção de subtensão secundária - defeito circuito dos TPs
- Comando do vão - local/remoto
- Comando do vão - bloqueado

1.1.2.1 Intertravamentos

- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra e de linha com o disjuntor fechado
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de linha com a seccionadora de terra fechada, ou vice versa
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de by-pass de um vão, quando a seccionadora by-pass de outra seção e disjuntor do acoplamento estiverem fechados

1.1.2.2 Comando

- Abertura/fechamento de um disjuntor
- Abertura/fechamento de três, quatro ou cinco seccionadoras
- Bloqueio/desbloqueio proteção de distância
- Bloqueio/desbloqueio proteção direcional de terra
- Bloqueio/desbloqueio de religamento
- Bloqueio/desbloqueio do comando do vão
- Bloqueio/desbloqueio proteção de sobrecorrente
- Transferência de disparo (via carrier)

1.1.2.3 Medição

- Correntes fases A, B e V
- Tensão fase B da linha
- Frequência
- Potência ativa
- Potência reativa
- Corrente de interrupção do disjuntor
- Corrente acumulativa de interrupção do disjuntor

1.1.2.4 Oscilografia

- Corrente das fases A, B e V
- Tensão das fases A, B e V
- Partidas e desligamentos da proteção

1.2 VÃOS DE LINHA 138 kV (Arranjo a três, quatro ou cinco chaves)

1.2.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção de distância (Primária)
- Partida para faltas monofásicas: AN, BN e VN
- Partida para faltas bifásicas: AB, BV e AV
- Partida para faltas trifásicas
- Desligamentos zona 1, fases A, B, V e N
- Desligamentos zona 2, 3 e 4
- Direção para frente
- Direção reversa
- Partida religamento
- Religamento efetuado
- Proteção direcional de fase e terra (Primária)
- Partida para faltas monofásicas: NA, BN, CN
- Partida para faltas bifásicas: AB, BV e AV
- Desligamento
- Direção para frente
- Direção reversa
- Proteção de falha disjuntor (Primária)
- Partidas sobrecorrentes, A, B, V
- Desligamento sobrecorrente, A, B, V
- Proteção direcional de fase e terra (Secundária)
- Partida para faltas monofásicas I>>: NA, BN, CN
- Partida para faltas bifásicas I>>: AB, BV e AV
- Partida para faltas monofásicas I>: NA, BN, CN
- Partida para faltas bifásicas I>: AB, BV e AV
- Partida religamento
- Religamento efetuado
- Proteção sobrecorrente (Secundária)
- Partidas sobrecorrentes fases I>>: A, B, V e N
- Desligamentos sobrecorrentes fases I>>: A, B, V e N
- Partidas sobrecorrentes fases I>: A, B, V e N
- Desligamentos sobrecorrentes fases I>: A, B, V e N

1.2.1.1 Disjuntor 145 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.2.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Seccionadoras - aberta/fechada (6, 8 ou 10 pontos)
- Seccionadoras - defeito comando (3, 4 ou 5 pontos)

- Seccionadoras - anormalidade (3, 4 ou 5 pontos)
- Seccionadoras - comando local remoto (3, 4 ou 5 pontos)
- Disjuntor - discordância de pólos
- Disjuntor - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 3º GR
- Disjuntor - defeito circuito CC
- Disjuntor - defeito circuito CA
- Disjuntor - anormalidade
- Disjuntor - comando local/remoto
- Proteção de distância (Primária) - defeito fonte CC
- Proteção de distância (Primária) - ligada/desligada
- Proteção de distância (Primária) - defeito circuitos dos TPs
- Proteção de distância (Primária) - defeito circuitos dos TCs
- Proteção de distância (Primária) - defeito interno
- Proteção de distância (Primária) - religamento ligada/desligada
- Proteção de distância (Primária) - religamento bloqueado
- Proteção de distância (Primária) - memória sobrecarregada
- Proteção direcional de terra (Secundária) - ligada/desligada
- Proteção direcional de terra (Secundária) - defeito fonte CC
- Proteção direcional de terra (Secundária) - defeito circuito dosTP
- Proteção direcional de terra (Secundária) - defeito circuito do TC
- Proteção direcional de terra(Secundária) - defeito interno
- Proteção direcional de terra (Secundária) - bloqueada
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - ligada/desligada
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - defeito fonte CC
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - defeito circuito dos TCs
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - defeito interno
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - bloqueada
- Proteção de sobretensão (Primária) - ligada/desligada
- Proteção de sobretensão (Primária) - defeito fonte CC
- Proteção de sobretensão (Primária) - defeito circuito dos TPs
- Proteção de subtensão (Primária) - ligada/desligada
- Proteção de subtensão (Primária) - defeito fonte CC
- Proteção de subtensão (Primária) - defeito circuito dos TPs
- Comando do vão - local/remoto
- Comando do vão - bloqueado

1.2.2.1 Intertravamento

- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra e de linha com o disjuntor fechado
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de linha com a seccionadora de terra fechada ou vice versa
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de by-pass de um vão quando a seccionadora by-pass de outra seção e disjuntor do acoplamento estiverem fechados

1.2.2.2 Comando

- Abertura/fechamento de um disjuntor
- Abertura/fechamento de três, quatro ou cinco seccionadoras
- Bloqueio/desbloqueio proteção de distância
- Bloqueio/desbloqueio proteção direcional de terra
- Bloqueio/desbloqueio de religamento
- Bloqueio/desbloqueio do comando do vão
- Bloqueio/desbloqueio da proteção de sobrecorrente
- Transferência de disparo (via carrier)

1.2.2.3 Medição

- Correntes fases A, B e V
- Tensão fase B da linha
- Freqüência
- Potência ativa
- Potência reativa
- Corrente de interrupção do disjuntor
- Corrente acumulativa de interrupção do disjuntor

1.2.2.4 Oscilografia

- Corrente das fases A, B e V
- Tensão das fases A, B e V
- Partidas e desligamentos da proteção

1.3 VÃOS DE LINHA 69 kV (Arranjo a três chaves)

1.3.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção de distância (Primária)
- Partida para faltas monofásicas: AN, BN e VN
- Partida para faltas bifásicas: AB, BV e AV
- Partida para faltas trifásicas
- Desligamentos zona 1, fases A, B, V e N
- Desligamentos zona 2, 3 e 4
- Direção para frente
- Direção reversa
- Partida religamento
- Religamento efetuado
- Proteção direcional de fase e terra (Primária)
- Partida para faltas monofásicas: NA, BN, CN
- Partida para faltas bifásicas: AB, BV e AV
- Desligamento
- Direção para frente
- Direção reversa
- Proteção de falha disjuntor (Primária)
- Partidas sobrecorrentes, A, B, V
- Desligamento sobrecorrente, A, B, V
- Proteção direcional de fase e terra (Secundária)
- Partida para faltas monofásicas I>>: NA, BN, CN

- Partida para faltas bifásicas I>>: AB, BV e AV
- Partida para faltas monofásicas I>: NA, BN, CN
- Partida para faltas bifásicas I>: AB, BV e AV
- Partida religamento
- Religamento efetuado
- Proteção sobrecorrente (Secundária)
- Partidas sobrecorrentes fases I>>: A, B, V e N
- Desligamentos sobrecorrentes fases I>>: A, B, V e N
- Partidas sobrecorrentes fases I>: A, B, V e N
- Desligamentos sobrecorrentes fases I>: A, B, V e N

1.3.1.1 Disjuntor 72,5 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.3.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Disjuntor - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - óleo - 3º GR
- Disjuntor - defeito circuito CC
- Disjuntor - defeito circuito CA
- Disjuntor - anormalidade
- Disjuntor - comando local/remoto
- Proteção de distância (Primária) - defeito fonte CC
- Proteção de distância (Primária) - ligada/desligada
- Proteção de distância (Primária) - defeito circuitos dos TPs
- Proteção de distância (Primária) - defeito circuitos dos TCs
- Proteção de distância (Primária) - defeito interno
- Proteção de distância (Primária) - religamento ligada/desligada
- Proteção de distância (Primária) - religamento bloqueado
- Proteção de distância (Primária) - memória sobrecarregada
- Proteção direcional de terra (Secundária) - ligada/desligada
- Proteção direcional de terra (Secundária) - defeito fonte CC
- Proteção direcional de terra (Secundária) - defeito circuito TP
- Proteção direcional de terra (Secundária) - defeito circuito TC
- Proteção direcional de terra (Secundária) - defeito interno
- Proteção direcional de terra (Secundária) - bloqueada
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - ligada/desligada
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - defeito fonte CC
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - defeito circuito dos TCs
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - defeito interno
- Proteção de sobrecorrente (Secundária) - bloqueada
- Proteção de sobretensão (Primária) - ligada/desligada
- Proteção de sobretensão (Primária) - defeito fonte CC
- Proteção de sobretensão (Primária) - defeito circuito dos TPs
- Proteção de subtensão (Primária) - ligada/desligada
- Proteção de subtensão (Primária) - defeito fonte CC

- Proteção de subtensão (Primária) - defeito circuito dos TPs
- Comando do vão - local/remoto
- Comando do vão - bloqueado

1.3.2.1 Intertravamento

- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra e de linha com o disjuntor fechado
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de linha com a seccionadora de terra fechada, ou vice versa.
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de by-pass de um vão, quando a seccionadora by-pass de outra seção e disjuntor do acoplamento estiverem fechados.

1.3.2.2 Comando

- Abertura/fechamento de um disjuntor
- Bloqueio/desbloqueio proteção de distância
- Bloqueio/desbloqueio proteção direcional de terra
- Bloqueio/desbloqueio de religamento
- Bloqueio/desbloqueio do comando do vão
- Bloqueio/desbloqueio da proteção de sobrecorrente
- Transferência de disparo (via carrier)

1.3.2.3 Medição

- Correntes fases A, B e V
- Tensão fase B da linha
- Freqüência
- Potência ativa
- Potência reativa
- Corrente de interrupção do disjuntor
- Corrente acumulativa de interrupção do disjuntor

1.3.2.4 Oscilografia

- Corrente das fases A, B e V
- Tensão das fases A, B e V
- Partidas e desligamentos da proteção

1.4 VÃO DE BANCO DE AUTOTRANSFORMADORES – LADO AT, MT e BT (Arranjo a cinco chaves)

1.4.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção diferencial
- Diferenciais - partidas fases A, B e V
- Diferenciais - desligamentos fases A, B e V
- Diferencial - bloqueio por 2ª harmônica
- Diferencial - bloqueio por 5ª harmônica
- Proteção sobrecorrente lados AT, MT e BT
- Sobrecorrente - partidas fases I>>; A, B, V e N Lado AT

- Sobrecorrente - partidas fases I>>; A, B, V e N Lado MT
- Sobrecorrente - partidas fases I>>; A, B, V e N Lado BT
- Sobrecorrente - desligamentos fases I>>; A, B, V e N Lado AT
- Sobrecorrente - desligamentos fases I>>; A, B, V e N Lado MT
- Sobrecorrente - desligamentos fases I>>; A, B, V e N Lado BT

1.4.1.1 Autotransformador Monofásico

- Válvula de segurança do comutador fase A
- Válvula de segurança do comutador fase B
- Válvula de segurança do comutador fase C
- Válvula de segurança do autotransformador fase A
- Válvula de segurança do autotransformador fase B
- Válvula de segurança do autotransformador fase C
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado AT fase A
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado AT fase B
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado AT fase C
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado MT fase A
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado MT fase B
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado MT fase C
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado BT fase A
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado BT fase B
- Temperatura do enrolamento do autotransformador lado BT fase C
- Temperatura do óleo do autotransformador fase A
- Temperatura do óleo do autotransformador fase B
- Temperatura do óleo do autotransformador fase C
- Relé de Bloqueio atuado

1.4.1.2 Disjuntor 242/145 e 15 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.4.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Autotransformador - nível máximo do óleo fase A
- Autotransformador - nível máximo do óleo fase B
- Autotransformador - nível máximo do óleo fase C
- Autotransformador - nível mínimo do óleo fase A
- Autotransformador - nível mínimo do óleo fase B
- Autotransformador - nível mínimo do óleo fase C
- Comutador - nível máximo do óleo fase A
- Comutador - nível máximo do óleo fase B
- Comutador - nível máximo do óleo fase C
- Comutador - nível mínimo do óleo fase A
- Comutador - nível mínimo do óleo fase B
- Comutador - nível mínimo do óleo fase C
- Buchholz do autotransformador fase A
- Buchholz do autotransformador fase B
- Buchholz do autotransformador fase C
- Buchholz do comutador fase A

- Buchholz do comutador fase B
- Buchholz do comutador fase C
- Seccionadoras - aberta/fechada (Lados AT e MT)
- Seccionadoras - defeito circuito comando (Lados AT e MT)
- Seccionadoras - comando local/remoto (Lados AT e MT)
- Seccionadoras - anormalidade (Lados AT e MT)
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - discordância de pólos
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - pressão SF6 - 3º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - pressão do óleo - 1º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - pressão do óleo - 2º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - pressão do óleo - 3º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - defeito circuito CC
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - defeito circuito CA
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - anormalidade
- Disjuntor (Lados AT, MT e BT) - comando local/remoto
- Comando do vão sem intertravamento
- Comando do vão sem sincronismo
- Diferencial - defeito fonte CC
- Diferencial - ligado/desligado
- Diferencial - defeito circuitos TCs
- Diferencial - defeito interno
- Diferencial - memória sobrecarregada
- Diferencial - bloqueado
- Sobrecorrente lado AT - defeito fonte CC
- Sobrecorrente lado AT - ligado/desligado
- Sobrecorrente lado AT - defeito circuito TCs
- Sobrecorrente lado AT - defeito interno
- Sobrecorrente lado AT - bloqueado
- Sobrecorrente lado MT - defeito fonte CC
- Sobrecorrente lado MT - ligado/desligado
- Sobrecorrente lado MT - defeito circuito TCs
- Sobrecorrente lado MT - defeito interno
- Sobrecorrente lado MT - bloqueado
- Sobrecorrente lado BT - defeito fonte CC
- Sobrecorrente lado BT - ligado/desligado
- Sobrecorrente lado BT - defeito circuito TCs
- Sobrecorrente lado BT - defeito interno
- Sobrecorrente lado BT - bloqueado
- Comando do vão lado AT local/remoto
- Comando do vão lado AT bloqueado
- Comando do vão lado MT local/remoto
- Comando do vão lado MT bloqueado
- Comando do vão lado BT local/remoto
- Comando do vão lado BT bloqueado
- Comutador - comando local/remoto
- Comutador - mestre/comando/individual
- Comutador - falta tensão auxiliar
- Comutador - discordância de posição
- Comutador - defeito mecanismo acionamento
- Comutador - acionamento desligado

- Sistema de ventilação banco autotrafo - 1º estágio ligado/desligado
- Sistema de ventilação banco autotrafo - 2º estágio ligado/desligado
- Sistema de ventilação banco autotrafo - falta tensão auxiliar
- Sistema de ventilação banco autotrafo - defeito 1º estágio
- Sistema de ventilação banco autotrafo - defeito 2º estágio
- Sistema de ventilação banco autotrafo - comando local/remoto
- Sistema de ventilação - auto/manual

1.4.2.1 Intertravamento

- Bloqueio de comutação com sobrecorrente (Unidades fase A, B, V)
- Bloqueio de comutação com subtensão (Unidades fase A, B, V)
- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra e de linha com o disjuntor fechado - Lado AT
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de linha com a seccionadora de terra fechada, ou vice versa - Lado AT
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de by-pass de um vão, quando a seccionadora by-pass de outra seção e disjuntor do acoplamento estiverem fechados - Lado AT
- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra e de linha com o disjuntor fechado - Lado MT
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de linha com a seccionadora de terra fechada, ou vice versa - Lado MT
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de by-pass de um vão, quando a seccionadora by-pass de outra seção e disjuntor do acoplamento estiverem fechados - Lado MT

1.4.2.2 Comando

- Abertura/fechamento de cinco seccionadoras de AT e cinco seccionadoras de BT
- Abertura/fechamento de três disjuntores, lados AT, MT e BT
- Bloqueio/desbloqueio do diferencial
- Bloqueio/desbloqueio das sobrecorrentes
- Bloqueio/desbloqueio comando vão
- Liga/desliga 1º estágio de ventilação
- Liga/desliga 2º estágio de ventilação
- Aumenta/diminui taps do transformador
- Seleção comando comutador – mestre/comandado/individual
- Seleção comando comutador - auto/manual
- Inserir/retirar sincronismo do vão
- Relé de Bloqueio Rearmado

1.4.2.3 Medição

- Corrente fases A, B e V - Lados de AT, MT e BT
- Potência ativa - Lados de AT, MT e BT
- Potência reativa - Lados de AT, MT e BT
- Energia ativa - Lados de AT, MT e BT
- Energia reativa - Lados de AT, MT e BT
- Posição dos taps do autotransformador (Fases A, B, C)
- Temperatura enrolamento do autotransformador (AT, MT, BT, Fases A, B, C)

- Temperatura do óleo do autotransformador (Fases A, B, C) - Temperatura ambiente junto ao autotransformador

1.4.2.4 Oscilografia

- Corrente das fases A, B e V
- Corrente de neutro
- Partidas e desligamentos da proteção

1.5 VÃO DE TRANSFORMAÇÃO 230/138 – 69/34,5/1,38 kV – ATÉ 50 MVA (Arranjo a três, quatro ou cinco chaves)

1.5.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção Sobrecorrente lado AT
- Sobrecorrente - partidas I>>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - desligamentos I>>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - partidas I>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - desligamentos I>: fases A, B, V e N
- Proteção Diferencial
- Diferencial - partidas fases A, B e V
- Diferencial - desligamentos fases A, B e V
- Diferencial - bloqueio por 2ª harmônica
- Diferencial - bloqueio por 5ª harmônica
- Proteção Sobrecorrente lado BT
- Sobrecorrente - partidas I>>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - desligamentos I>>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - partidas I>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - desligamentos I>: fases A, B, V e N

1.5.1.1 Transformador

- Válvula de segurança do transformador
- Temperatura do enrolamento AT do transformador
- Temperatura do enrolamento BT do transformador
- Buchholz do transformador
- Buchholz do comutador
- Relé de Bloqueio atuado

1.5.1.2 Disjuntor 242 ou 145 kV (Lado AT)

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.5.1.3 Disjuntor 145 ou 72,5 kV (Lado BT)

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.5.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Transformador - nível máximo do óleo
- Transformador - nível mínimo do óleo
- Transformador - sobretemperatura do óleo
- Transformador - sobretemperatura do enrolamento
- Transformador – Buchholz
- Transformador – Buchholz comutador
- Seccionadoras - aberta/fechada (Lado AT)
- Seccionadoras - defeito circuito comando (Lado AT)
- Seccionadoras - comando local/remoto (Lado AT)
- Seccionadoras - anormalidade (Lado AT)
- Disjuntor (Lados AT, MT) - discordância de pólos
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão SF6 - 3º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão do óleo - 1º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão do óleo - 2º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão do óleo - 3º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - defeito circuito CC
- Disjuntor (Lados AT, MT) - defeito circuito CA
- Disjuntor (Lados AT, MT) - anormalidade
- Disjuntor (Lados AT, MT) - comando local/remoto
- Comando do vão local/remoto
- Comando do vão sem intertravamento
- Comando do vão sem sincronismo
- Diferencial - defeito fonte CC
- Diferencial - ligado/desligado
- Diferencial - defeito circuitos dos TCs
- Diferencial - defeito interno
- Diferencial - memória sobrecarregada
- Diferencial - bloqueado
- Sobrecorrente lado AT - defeito fonte CC
- Sobrecorrente lado AT - ligado/desligado
- Sobrecorrente lado AT - defeito circuito TCs
- Sobrecorrente lado AT - defeito interno
- Sobrecorrente lado AT - bloqueado
- Sobrecorrente lado MT - defeito fonte CC
- Sobrecorrente lado MT - ligado/desligado
- Sobrecorrente lado MT - defeito circuito TCs
- Sobrecorrente lado MT - defeito interno
- Sobrecorrente lado MT - bloqueado
- Sobrecorrente lado BT - defeito fonte CC
- Sobrecorrente lado BT - ligado/desligado
- Sobrecorrente lado BT - defeito circuito dos TCs
- Sobrecorrente lado BT - defeito interno
- Sobrecorrente lado BT - bloqueado
- Comando do vão lado AT local/remoto
- Comando do vão lado AT bloqueado
- Comando do vão lado MT local/remoto
- Comando do vão lado MT bloqueado
- Comando do vão lado BT local/remoto

- Comando do vão lado BT bloqueado
- Comando do vão bloqueado
- Comutador - nível anormal do óleo
- Comutador - Buchholz
- Comutador - comando local/remoto
- Comutador - mestre/comando/individual
- Comutador - falta tensão auxiliar
- Comutador - discordância de posição
- Comutador - defeito mecanismo acionamento
- Comutador - acionamento desligado
- Sistema de ventilação trafo -1º estágio ligado/desligado
- Sistema de ventilação trafo -2º estágio ligado/desligado
- Sistema de ventilação trafo - falta tensão auxiliar
- Sistema de ventilação trafo - defeito 1º estágio
- Sistema de ventilação trafo - defeito 2º estágio
- Sistema de ventilação trafo - comando local/remoto
- Sistema de ventilação - auto/manual

1.5.2.1 Intertravamento

- Bloqueio de comutação com sobrecorrente
- Bloqueio de comutação com subtensão
- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra e de linha com o disjuntor fechado
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de linha com a seccionadora de terra fechada, ou vice versa
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de by-pass de um vão, quando a seccionadora by-pass de outra seção e disjuntor do acoplamento estiverem fechados

1.5.2.2 Comando

- Abertura/fechamento de um ou dois disjuntores (Lados AT e BT)
- Abertura/fechamento de três, quatro ou cinco seccionadoras (Lado AT)
- Bloqueio/desbloqueio do diferencial
- Bloqueio/desbloqueio das sobrecorrentes AT e BT
- Bloqueio/desbloqueio comando vão
- Liga/desliga 1º estágio de ventilação
- Liga/desliga 2º estágio de ventilação
- Aumenta/diminui taps do transformador
- Seleção comando comutador - auto/manual
- Seleção comando sistema de ventilação - auto/manual
- Relé de bloqueio rearmado

1.5.2.3 Medição

- Corrente fases A, B e V
- Potência ativa
- Potência reativa
- Energia ativa
- Energia reativa

- Posição dos taps do transformador
- Temperatura do enrolamento do transformador (Lados AT e BT)
- Temperatura do óleo do transformador
- Temperatura ambiente junto ao transformador

1.5.2.4 Oscilografia

- Corrente nas fases A, B, V
- Corrente de neutro
- Partidas e desligamentos da proteção

1.6 VÃO DE TRANSFORMAÇÃO 69 – 34,5/1,38 kV – ATÉ 15 MVA (Arranjo a três chaves)

1.6.1 Pontos com resolução de 1 ms

1.6.1.1 Proteção Sobrecorrente lado AT

- Sobrecorrente - partidas I>>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - desligamentos I>>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - partidas I>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - desligamentos I>: fases A, B, V e N

1.6.1.2 Proteção Diferencial

- Diferencial - partidas fases A, B e V
- Diferencial - desligamentos fases A, B e V
- Diferencial - bloqueio por 2ª harmônica
- Diferencial - bloqueio por 5ª harmônica

1.6.1.3 Proteção Sobrecorrente lado BT

- Sobrecorrente - partidas I>>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - desligamentos I>>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - partidas I>: fases A, B, V e N
- Sobrecorrente - desligamentos I>: fases A, B, V e N

1.6.1.4 Transformador

- Válvula de segurança do transformador
- Temperatura do enrolamento AT do transformador
- Temperatura do enrolamento BT do transformador
- Buchholz do transformador
- Buchholz do comutador
- Relé de bloqueio atuado

1.6.1.5 Disjuntor 69 kV (Lado AT)

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.6.1.6 Disjuntor 13,8 ou 34,5 kV (Lado BT)

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.6.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Transformador - nível máximo do óleo
- Transformador - nível mínimo do óleo
- Transformador - sobretemperatura do óleo
- Transformador - sobretemperatura do enrolamento
- Transformador - Buchholz
- Transformador - Buchholz Comutador
- Disjuntor (Lados AT, MT) - discordância de pólos
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão SF6 - 3º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão do óleo - 1º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão do óleo - 2º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - pressão do óleo - 3º GR
- Disjuntor (Lados AT, MT) - defeito circuito CC
- Disjuntor (Lados AT, MT) - defeito circuito CA
- Disjuntor (Lados AT, MT) - anormalidade
- Disjuntor (Lados AT, MT) - comando local/remoto
- Comando do vão local/remoto
- Comando do vão sem intertravamento
- Diferencial - defeito fonte CC
- Diferencial - ligado/desligado
- Diferencial - defeito circuitos TCs
- Diferencial - defeito interno
- Diferencial - memória sobrecarregada
- Diferencial - bloqueado
- Sobrecorrente lado AT - defeito fonte CC
- Sobrecorrente lado AT - ligado/desligado
- Sobrecorrente lado AT - defeito circuito TCs
- Sobrecorrente lado AT - defeito interno
- Sobrecorrente lado AT - bloqueado
- Sobrecorrente lado MT - defeito fonte CC
- Sobrecorrente lado MT - ligado/desligado
- Sobrecorrente lado MT - defeito circuito TCs
- Sobrecorrente lado MT - defeito interno
- Sobrecorrente lado MT - bloqueado
- Comando do vão local/remoto
- Comando do vão bloqueado
- Comutador - nível anormal do óleo
- Comutador - Buchholz
- Comutador - comando local/remoto
- Comutador - mestre/comando/individual
- Comutador - falta tensão auxiliar
- Comutador - discordância de posição
- Comutador - defeito mecanismo acionamento

- Comutador - acionamento desligado
- Sistema de ventilação trafo - 1º estágio ligado/desligado
- Sistema de ventilação trafo - 2º estágio ligado/desligado
- Sistema de ventilação trafo - falta tensão auxiliar
- Sistema de ventilação trafo - defeito 1º estágio
- Sistema de ventilação trafo - defeito 2º estágio
- Sistema de ventilação trafo - comando local/remoto
- Sistema de ventilação - auto/manual

1.6.2.1 Intertravamento

- Bloqueio de comutação com sobrecorrente
- Bloqueio de comutação com subtensão
- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra e de linha com o disjuntor fechado
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de linha com a seccionadora de terra fechada, ou vice versa
- Bloqueio do fechamento da seccionadora de by-pass de um vão, quando a seccionadora by-pass de outra seção e disjuntor do acoplamento estiverem fechados

1.6.2.2 Comando

- Abertura/fechamento de um ou dois disjuntores (Lados AT e MT)
- Bloqueio/desbloqueio do diferencial
- Bloqueio/desbloqueio das sobrecorrentes AT e BT
- Bloqueio/desbloqueio comando vão
- Liga/desliga 1º estágio de ventilação
- Liga/desliga 2º estágio de ventilação
- Aumenta/diminui taps do transformador
- Seleção comando comutador - auto/manual
- Seleção comando sistema de ventilação - auto/manual
- Relé de Bloqueio rearmado

1.6.2.3 Medição

- Corrente fases A, B e V
- Potência ativa
- Potência reativa
- Energia ativa
- Energia reativa
- Posição dos taps do transformador
- Temperatura do enrolamento do transformador
- Temperatura do óleo do transformador
- Temperatura ambiente junto ao transformador

1.6.2.4 Oscilografia

- Corrente nas fases A, B, V
- Corrente de neutro
- Partidas e desligamentos da proteção

1.7 VÃO DO ACOPLAMENTO BARRAS 230 kV (Arranjo a duas chaves)

1.7.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção diferencial de barras
- Diferencial - partidas fases A, B e V
- Diferencial - desligamentos fases A, B e V
- Diferencial barras - memória sobrecarregada
- Partida subtensão
- Desligamento subtensão
- Partida sobretensão
- Desligamento sobretensão
- Relé de bloqueio atuado

1.7.1.1 Disjuntor 242 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.7.1.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Seccionadoras - aberta/fechada
- Seccionadoras - defeito circuito comando
- Seccionadoras - comando local/remoto
- Seccionadoras - anormalidade
- Disjuntor - discordância de polos
- Disjuntor - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 3º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 1º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 2º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 3º GR
- Disjuntor - defeito circuito CC
- Disjuntor - defeito circuito CA
- Disjuntor - anormalidade
- Disjuntor - comando local/remoto
- Comando do vão local/remoto
- Comando do vão bloqueado
- Diferencial barras - defeito fonte CC
- Diferencial barras - ligado/desligado
- Diferencial barras - defeito circuitos TCs
- Diferencial barras - defeito interno
- Diferencial barras - memória sobrecarregada
- Diferencial barras - bloqueado
- Sobretensão - bloqueado
- Sobretensão - defeito fonte CC
- Sobretensão - defeito circuito TP
- Sobretensão - defeito interno
- Subtensão - bloqueado
- Subtensão - defeito fonte CC
- Subtensão - defeito circuito TP
- Subtensão - defeito interno

1.7.1.3 Intertravamento

- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra com o disjuntor fechado

1.7.1.4 Comando

- Abertura/fechamento de um disjuntor
- Abertura/fechamento de duas seccionadoras
- Bloqueio/desbloqueio comando do vão
- Relé de bloqueio rearmado

1.7.1.5 Medição

- Tensão fases A, B e V - Barra I
- Tensão fases A, B e V - Barra II

1.7.1.6 Oscilografia

- Tensão na barra I - fases A, B, V
- Tensão na barra II - fases A, B, V
- Partidas e desligamentos da proteção

1.8 VÃO DO ACOPLAMENTO BARRAS 145 kV (Arranjo a duas chaves)

1.8.1 Pontos com resolução de 1 ms

1.8.1.1 Disjuntor 145 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.8.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Seccionadoras - aberta/fechada
- Seccionadoras - defeito circuito comando
- Seccionadoras - comando local/remoto
- Seccionadoras - anormalidade
- Disjuntor - discordância de pólos
- Disjuntor - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 3º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 1º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 2º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 3º GR
- Disjuntor - defeito circuito CC
- Disjuntor - defeito circuito CA
- Disjuntor - anormalidade
- Disjuntor - comando local/remoto
- Comando do vão local/remoto
- Comando do vão bloqueado

1.8.2.1 Intertravamento

- Bloqueio do fechamento das seccionadoras de barra com o disjuntor fechado

1.8.2.2 Comando

- Abertura/fechamento de um disjuntor
- Abertura/fechamento de duas seccionadoras
- Bloqueio/desbloqueio comando do vão

1.8.2.3 Medição

- Tensão fases A, B e V - barra I

1.8.2.4 Oscilografia

- Tensão na barra I - fases A, B, V

1.9 VÃO DO ACOPLAMENTO BARRAS 72,5 kV

1.9.1 Pontos com resolução de 1 ms

1.9.1.1 Disjuntor 72,5 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.9.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Disjuntor - discordância de pólos
- Disjuntor - pressão SF6 - 1º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 2º GR
- Disjuntor - pressão SF6 - 3º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 1º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 2º GR
- Disjuntor - pressão do óleo - 3º GR
- Disjuntor - defeito circuito CC
- Disjuntor - defeito circuito CA
- Disjuntor - anormalidade
- Disjuntor - comando local/remoto
- Comando do vão local/remoto
- Comando do vão bloqueado

1.9.2.1 Comando

- Abertura/fechamento de um disjuntor
- Bloqueio/desbloqueio comando do vão

1.9.2.2 Medição

- Tensão fases A, B e V - barra I

1.9.2.3 Oscilografia

- Tensão na Barra I - fases A, B, V

1.10 VÃO GERAL E ALIMENTADORES 13,8/34,5 kV (Até seis alimentadores)

1.10.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção (alimentador)
- Sobrecorrentes - partidas fases I>>: A, B, V e N
- Sobrecorrentes - desligamentos fases I>>: A, B, V e N
- Sobrecorrentes - partidas fases I>: A, B, V e N
- Sobrecorrentes - desligamentos fases I>: A, B, V e N
- Religamento - partida (alimentadores 13,8/34,5 kV)
- Religamento - efetuado (alimentadores 13,8/34,5 kV)

1.10.1.1 Disjuntor/Religador 13,8/34,5 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.10.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Disjuntor/religador - anormalidade
- Disjuntor/religador - extraído/inserido
- Disjuntor/religador - defeito circuito CC
- Disjuntor/religador - mola descarregada
- Sobrecorrentes - defeito fonte CC
- Sobrecorrentes - bloqueado
- Sobrecorrentes - defeito circuito TCs
- Sobrecorrentes - defeito interno
- Religamento - ligado/desligado (alimentadores 13,8/34,5 kV)
- Religamento - efetuado (alimentadores 13,8/34,5 kV)
- Comando - local/remoto
- Comando - bloqueado

1.10.2.1 Intertravamento

- O intertravamento deverá impedir o fechamento do disjuntor/religador com o relé de bloqueio (ANSI 86) atuado.

1.10.2.2 Comando

- Abertura e fechamento do disjuntor/religador
- Bloqueio/desbloqueio sobrecorrentes
- Bloqueio/desbloqueio do religamento (alimentadores 13,8/34,5kV)
- Bloqueio/desbloqueio comando

1.10.2.3 Medição

- Corrente fases A, B e V (alimentadores)

- Potência ativa
- Potência reativa
- Energia ativa
- Energia reativa
- Corrente de interrupção do disjuntor
- Corrente acumulativa de interrupção do disjuntor

1.10.2.4 Oscilografia

- Correntes das fases A, B e V
- Partidas e desligamentos da proteção

1.11 VÃO ACOPLAMENTO - Barras 13,8/34,5 kV

1.11.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção (idêntica ao alimentador)
- Sobrecorrentes - partidas fases I>>A, B, V e N
- Sobrecorrentes - desligamentos fases I>> A, B, V e N
- Sobrecorrentes - partidas fases I>A, B, V e N
- Sobrecorrentes - desligamentos fases I> A, B, V e N
- Religamento - partida (alimentadores 13,8/34,5 kV)
- Religamento - efetuado (alimentadores 13,8/34,5 kV)

1.11.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Disjuntor/Religador - anormalidade
- Disjuntor/Religador - extraído/inserido
- Disjuntor/Religador - defeito circuito CC
- Disjuntor/Religador - mola descarregada
- Sobrecorrentes - defeito fonte CC
- Sobrecorrentes - bloqueado
- Sobrecorrentes - defeito circuito TCs
- Sobrecorrentes - defeito interno
- Religamento - ligado/desligado (acoplamento 13,8/34,5 kV)
- Religamento - efetuado (acoplamento 13,8/34,5 kV)
- Comando - local/remoto
- Comando - bloqueado

1.11.2.1 Comando

- Abertura e fechamento do disjuntor/religador
- Bloqueio/desbloqueio sobrecorrentes
- Bloqueio/desbloqueio do religamento (acoplamento 13,8/34,5 kV)
- Bloqueio/desbloqueio comando

1.11.2.2 Medição

- Correntes fases A, B e V
- Tensão fases A, B e V
- Energia ativa
- Potência ativa

- Potência reativa
- Tensão fases A, B e V - barra I
- Corrente de interrupção do disjuntor
- Corrente acumulativa de interrupção do disjuntor

1.11.2.3 Oscilografia

- Correntes fases A, B e V
- Partidas e desligamentos da proteção
- Tensão na barra I - fases A, B, V

1.12 VÃO DE BANCO DE CAPACITORES 13,8/34,5 kV

1.12.1 Pontos com resolução de 1 ms

- Proteção Sobrecorrente
- Sobrecorrentes - partidas fases I>>: A, B, V e N
- Sobrecorrentes - desligamentos fases I>>: A, B, V e N
- Sobrecorrentes - partidas fases I>: A, B, V e N
- Sobrecorrentes - desligamentos fases I>: A, B, V e N
- Proteção Desbalanço
- Sobrecorrentes - partidas neutro I>: A, B, V e N
- Sobrecorrentes - desligamentos neutro I>: A, B, V e N
- Proteção controlador tensão
- Partida subtensão
- Desligamento subtensão
- Partida sobretensão
- Desligamento sobretensão

1.12.1.1 Disjuntor 13,8/34,5 kV

- Abertura
- Fechamento
- Falha disjuntor

1.12.2 Pontos com resolução de 2 ms

- Disjuntor - anormalidade
- Disjuntor - defeito circuito CC
- Disjuntor - defeito circuito CA
- Disjuntor - comando local/remoto
- Sobrecorrentes - defeito fonte CC
- Sobrecorrente - bloqueado
- Sobrecorrentes - defeito circuito TCs
- Sobrecorrentes - defeito interno
- Desbalanço - defeito interno
- Comando do vão - local/remoto
- Comando do vão bloqueado

1.12.2.1 Comando

- Abertura/fechamento de um disjuntor

- Bloqueio/desbloqueio das sobrecorrentes
- Bloqueio/desbloqueio do comando do vão
- Abertura/fechamento chave NR Rack 1

1.12.2.2 Medição

- Correntes A, B e V
- Potência reativa
- Energia reativa
- Corrente de interrupção do disjuntor
- Corrente acumulativa de interrupção do disjuntor

1.12.2.3 Oscilografia

- Correntes das fases A, B e V
- Corrente desbalanço
- Partidas e desligamentos da proteção

1.13 SERVIÇOS AUXILIARES

1.13.1 Pontos com resolução de 2 ms

- Supervisão do valor da VCC dos serviços auxiliares
- Quadro de distribuição de 220 VCA - falta tensão barra 1
- Quadro de distribuição de 220 VCA - falta tensão barra 2
- Quadro de distribuição de 220 VCA - transferência efetuada
- Quadro de distribuição de 220 VCA - defeito
- Quadro de distribuição de 125 VCC - falta tensão
- Quadro de distribuição de125 VCC - defeito a terra
- Quadro de distribuição de 125 VCC - defeito
- Carregador de baterias - defeito interno
- Carregador de baterias - falta tensão CA
- Carregador de baterias - defeito nos diodos de queda
- Portas da subestação - abertas (seis portas)
- Sistemas de alarme antifurto e incêndio (6 pontos)
- Disjuntor CA/CC/Gerador – aberto/fechado (8 pontos)
- Defeitos gerador (6 pontos)
- Defeitos e sinalizações da IHM
- Defeitos e sinalizações da UTR

1.13.1.1 Comando

- Abertura/fechamento de 4 disjuntores (8 pontos)
- Abertura/fechamento de duas contatoras GMG (4 pontos)
- Liga/desliga iluminação de emergência (8 pontos)
- Liga/desliga automático gerador
- Reset alarmes retificador (2 pontos)

1.13.1.2 Medição

- Correntes fases A, B e V (CA)
- Corrente (CC)

- Tensões A, B e V (CA)
- Tensão (CC)
- Energia ativa
- Energia reativa

2. DIMENSIONAMENTO DAS UTRs

Para o dimensionamento das UTRs o fabricante deverá considerar que independentemente do número de entradas/saídas, analógicas ou digitais, definidas por "hardware" nestas especificações, as mesmas garantirão desempenho para atendimento do conjunto de vãos para cada tipo de remota. Todos os pontos indicados nos vãos típicos destacados em negrito, referem-se a dados aquisitados obrigatoriamente através de portas físicas das UTRs, sejam de entradas digitais/analógicas ou saídas de comando para as funções de intertravamento e operação de equipamentos e dispositivos auxiliares. Os demais pontos poderão ser obtidos pelas UTRs através de portas seriais, diretamente dos dispositivos de proteção, controle e medição associados. Os protocolos serão abertos e de acordo com os requisitos das especificações técnicas da CELG (NTC-40).

2.1 UTR TIPO I

A UTR Tipo I será dimensionada para atendimento da seguinte configuração:

- dois vãos de LT 69 kV, conforme item 1.3
- um vão de acoplamento 72,5 kV, conforme item 1.9
- um vão de transformação 69/34,5 ou 13,8 kV, conforme item 1.6
- um vão geral e seis alimentadores 13,8/34,5, conforme item 1.10
- um vão acoplamento 13,8 ou 34,5 kV, conforme item 1.11
- um vão de banco de capacitores 13,8 ou 34,5 kV, conforme item 1.12
- um vão de serviços auxiliares, conforme item 1.1

A arquitetura mínima da UTR deverá ter:

- oito slots de 32 entradas digitais, constituindo um total de 256 pontos
- quatro slots de 32 saídas de comando (à relé), constituindo um total de 128 pontos
- dois slots de 16 entradas analógicas, constituindo um total de 32 canais
- um slot de entrada serial RS 232, com 4 canais
- um slot de entrada serial RS 485, com 4 canais
- um slot de entrada para IRIG-B
- quatro conversores de fibra óptica com conectores ST
- quatro cabos de fibra óptica multimodo, conectores ST nas extremidades e com comprimento total de 25 m
- três conversores de mídia RJ-45/SC MM 10/100 Base-SX, dos quais somente um e um cabo óptico para LAN com quatro fibras MM, devem ser montados

2.2 UTR TIPO II

A UTR TIPO II será dimensionada para atendimento da seguinte configuração:

- dois vãos de LT 138 kV, conforme item 1.2
- um vão de LT 69 kV, conforme item 1.3

- um vão de acoplamento 138 kV, conforme item 1.8
- um vão de transformação 230/138 - 69/34,5/13,8 kV, conforme item 1.5
- um vão de transformação 69/34,5 ou 13,8 kV, conforme item 1.6
- um vão geral e seis alimentadores 13,8/34,5, kV conforme item 1.10
- um vão acoplamento 13,8 ou 34,5 kV, conforme item 1.11
- um vão de banco de capacitores 13,8 ou 34,5 kV, conforme item 1.12
- um vão de serviços auxiliares, conforme item 1.13

A arquitetura mínima da UTR terá:

- catorze slots de 32 entradas digitais, constituindo um total de 448 pontos
- sete slots de 32 saídas de comando (à relé), constituindo um total de 224 pontos
- três slots de 16 entradas analógicas, constituindo um total de 48 canais
- um slot de entrada serial RS 232, com 4 canais
- dois slots de entradas serial RS 485, com 4 canais, constituindo um total de 8 pontos
- um slot de entrada para IRIG-B
- seis conversores de fibra óptica com conectores ST
- seis cabos de fibra óptica multímodo, conectores ST nas extremidades e com comprimento total de 25 m
- três conversores de mídia RJ-45/SC MM 10/100 Base-SX, dos quais somente um e um cabo óptico para LAN com quatro fibras MM, devem ser montados

2.3 UTR TIPO III

A UTR Tipo III será dimensionada para atendimento da seguinte configuração:

- três vãos de LT 138 kV, conforme item 1.2
- um vão de LT 69 kV, conforme item 1.3
- um vão de acoplamento 138 kV, conforme item 1.8
- um vão de transformação 230/138 - 69/34,5/13,8 kV, conforme item 1.5
- um vão de transformação 69/34,5 kV, conforme item 1.6
- um vão de transformação 69/13,8 kV, conforme item 1.6
- um vão geral e seis alimentadores 13,8 kV, conforme item 1.10
- um vão geral e seis alimentadores 34,5 kV, conforme item 1.10
- um vão acoplamento 13,8 kV, conforme item 1.11
- um vão acoplamento 34,5 kV, conforme Item 2.11
- um vão de banco de capacitores 34,5 kV, conforme item 1.12
- um vão de banco de capacitores 13,8 kV, conforme item 1.12
- um vão de serviços auxiliares, conforme item 1.13

A arquitetura mínima da UTR deverá ser composta de:

- dezesseis slots de 32 entradas digitais, constituindo um total de 512 pontos
- oito slots de 32 saídas de comando (à relé), constituindo um total de 256 pontos
- quatro slots de 16 entradas analógicas, constituindo um total de 48 canais
- um slot de entrada serial RS 232, com 4 canais
- dois slots de entrada serial RS 485, com 4 canais, constituindo um total de 8 pontos
- um slot de entrada para IRIG-B

- oito conversores de fibra óptica com conectores ST
- oito cabos de fibra óptica multimodo, conectores ST nas extremidades e com comprimento total de 25 m
- três conversores de mídia RJ-45/SC MM 10/100 Base-SX, dos quais somente um e um cabo óptico para LAN com quatro fibras MM, devem ser montados

2.4 UTR TIPO IV

A UTR Tipo IV será dimensionada para atendimento da seguinte configuração:

- dois vãos de LT 230 kV, conforme item 1.1
- dois vãos de LT 138 kV, conforme item 1.2;
- um vão de acoplamento 230 kV, conforme item 1.7
- um vão de acoplamento 138 kV, conforme item 1.8
- um vão de banco de autotransformadores, conforme item 1.4
- um vão de transformação 230/138 - 69/34,5 ou 13,8 kV, conforme item 1.5
- um vão geral e seis alimentadores 13,8/34,5, conforme item 1.10
- um vão acoplamento 13,8 ou 34,5 kV, conforme item 1.11
- um vão de banco de capacitores 13,8 ou 34,5 kV, conforme item 1.12
- um vão de serviços auxiliares, conforme item 1.13

A arquitetura mínima da UTR terá:

- dezenove slots de 32 entradas digitais, constituindo um total de 608 pontos
- nove slots de 32 saídas de comando (à relé), constituindo um total de 288 pontos
- quatro slots de 16 entradas analógicas, constituindo um total de 64 canais
- dois slots de entrada serial RS 232, com 4 canais constituindo um total de 8 pontos
- dois slots de entrada serial RS 485, com 4 canais, constituindo um total de 8 pontos
- um slot de entrada para IRIG-B
- doze conversores de fibra óptica com conectores ST
- doze cabos de fibra óptica multimodo, conectores ST nas extremidades e com comprimento total de 25 m
- três conversores de mídia RJ-45/SC MM 10/100 Base-SX, dos quais somente um e um cabo óptico para LAN com quatro fibras MM, devem ser montados

No caso de utilização de um sistema com arquitetura distribuída o total de pontos será equivalente ao dimensionado nesta configuração.

ANEXO C

QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

UNIDADE TERMINAL REMOTA

Nome do Fabricante: ____
Nº da Licitação: ____
Nº da Proposta: ____

A documentação técnica de licitação será integralmente aceita pelo proponente, à exceção dos desvios indicados neste item.

REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESVIOS E EXCEÇÕES